© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

30. Friedrich Meves: Die Chloroplastenbildung bei den höheren Pflanzen und die Allinante von A. Meyer.

(Eingegangen am 22. Mai 1916.)

Eine Reihe neuerer Untersucher, zuerst ein Vertreter der menschlichen Anatomie, PENSA (1910), weiter die Botaniker LEWITSKY (1910), FORENBACHER (1911), GUILLIERMOND (1911) und wiederum ein Mediziner, der Histologe MAXIMOW (1913) haben gefunden, daß die Chromatophoren, speziell die Chloroplasten, bei den höheren Pflanzen von Chondriosomen oder Plastosomen abstammen.

Diese Tatsache, deren Richtigkeit ich gelegentlich meiner im Druck befindlichen „historisch-kritischen Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen" (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 89, Heft 3, 1916) leicht habe bestätigen können, trat zu einer Ansicht in Gegensatz, die beinahe ein Menschenalter hindurch geherrscht hat. Bis zu den Arbeiten von PENSA und LEWITSKY wurde fast allgemein angenommen, daß die Chromatophoren nur durch Teilung aus anderen Chromatophoren entstehen.

Letzterer Satz ist zuerst von SCHMITZ (1882) für Algen aufgestellt und in der Folge von SCHIMPER und A. MEYER auf sämtliche chromatophorenführende Pflanzen ausgedehnt worden.

A. MEYER hat nun 1911 geglaubt, lediglich auf seinen alten Untersuchungen fußend, welche an lebendem Material ausgeführt waren, das von PENSA und LEWITSKY erhaltene Resultat als „wohl sicher unrichtig" bezeichnen zu dürfen. Für die „kritische Bewertung" der Chondriosomen wäre nach A. MEYER zunächst die Frage zu prüfen, welche uns schon bekannten Gebilde nach der Methode von BENDA-MEVES gefärbt würden; zweitens, „ob die uns noch unbekannten Gebilde, welche vielleicht durch diese Methode sichtbar gemacht würden, alle unter sich morphologisch, microchemisch, physiologisch usw. gleichartig wären, sodaß es gestattet wäre, einen Namen für sie anzuwenden." Wollte man den neu aufgestellten Satz über die Entwicklungsgeschichte der Chromatophoren beweisen, so hätte man nach A. MEYER weiter zu untersuchen, „wodurch man die ‚Chondriosomen' von den kleinsten bekanntermaßen körnig oder spindelförmig oder fadenförmig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erscheinenden Chromatophoren unterscheiden könne" und „ob Übergänge zwischen den ‚Chondriosomen' und Chromatophoren wirklich vorkämen."

In ähnlicher Weise hat sich A. MEYER auch in seinem 1915 in neuer Auflage erschienenen „ersten microscopischen Practicum" ausgesprochen. Er wiederholt darin (S. 174) die irrtümliche Behauptung, daß die Chromatophoren „wie die Zellkerne" Organe der Zelle seien, „welche sich nur durch Teilung vermehren, niemals neu entstehen". Weiter sagt er (Anm. 31 auf S. 232), daß „alle die körnchen- oder fädchenförmigen Gebilde", welche MEVES, LEWITSKY, GUILLIERMOND und andere bei den Pflanzen beschrieben hätten, „sicher" verschiedenartiger Natur seien. Ein Teil derselben seien Chromatophoren, andere wohl ergastischer Natur. Es müsse „noch genauer nachgewiesen werden, was sich unter diesem Sammelnamen verbirgt".

Diese Äußerungen von A. MEYER habe ich nun bereits in meiner erwähnten Arbeit, welche ich Anfang März an die Redaktion des Archivs für mikroskopische Anatomie eingesandt habe, richtig gestellt. Inzwischen hat A. MEYER im Heft 3 dieses Jahrgangs der vorliegenden Berichte eine neue Mitteilung über dasselbe Thema veröffentlicht. Sie bringt zwar gegenüber seinen früheren Bemerkungen außer einem neuen Namen, von dem ich zeigen werde, daß er gegenstandslos ist, nicht viel Neues, läßt es mir aber erwünscht erscheinen, den darin aufgestellten Behauptungen an dieser Stelle entgegenzutreten.

A. MEYER ist nunmehr zu der Ansicht gekommen, daß man in der pflanzlichen Zelle drei verschiedene Arten von Gebilden „entsprechend der allgemeinen Chondriosomen-Definition", als Chondriosomen bezeichnet, also den tierischen Chondriosomen gleichgestellt habe, einmal „Trophoplasten" d. h. also Chromatophoren, dann Gebilde, welche er jetzt Allinante nenne, und drittens fadenförmig gestreckte Zellsaftvacuolen.

Trophoplasten (Chromatophoren) sind nach A. MEYER in einer ganzen Reihe von Arbeiten, zuerst wohl von SMIRNOW (1906) dann von DUESBERG und HOVEN (1910), PENSA (1910 und 1911), LEWITSKY (1910 und 1911, 1 und 2) und zum Teil auch von GUILLIERMOND (1912, Abb. 1, 1914, 1 Abb. 1 B und 1 D) Chondriosomen genannt worden.

Diese Behauptung schien bisher insofern einer gewissen Berechtigung nicht zu entbehren, als GUILLIERMOND noch 1914, 1 S. 300 umgekehrt als „gewiß" bezeichnet hatte, daß „die von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

SCHIMPER und MEYER beschriebenen kleinen Leucoplasten, die durch weitere Differenzierung in den ausgewachsenen Geweben zu Amylo-, Chloro- und Chromoplasten werden", „weiter nichts als Mitochondrien sind."

In meiner in Druck befindlichen Abhandlung habe ich nun aber nachweisen können, daß diese Annahme unzutreffend ist. Die Körner, welche SCHIMPER (1883) bei *Tradescantia albiflora* und *Hartwegia comosa* beschrieben hat, sind keine Mitochondrien oder Plastochondrien, sondern Körner metaplasmatischer Natur und haben mit der Bildung der Chloroplasten nicht das geringste zu tun; die Chloroplasten gehen bei den genannten Objekten aus Fäden, Chondriokonten oder Plastokonten hervor, von denen SCHIMPER nichts gesehen hat. Ebensowenig sind die größeren „Leucoplasten", welche SCHIMPER bei *Impatiens parviflora, Tropaeolum maius, Dahlia variabilis* usw. beobachtet hat, Mitochondrien oder Plastochondrien, sondern es handelt sich wohl um junge noch farblose Chloroplasten, welche sich von den Chondriosomen oder Plastosomen, die bei denselben Pflanzen in den jüngsten Meristemzellen vorkommen, schon äußerlich durch Kaliber — und meistens auch (z. B. *Tropaeolum*) durch Formverhältnisse unterscheiden. Die jungen Chloroplasten sind aber auch microchemisch von Chondriosomen oder Plastosomen verschieden; denn sie lassen sich, wie LEWITSKY und GUILLIERMOND gezeigt haben, durch Mittel konservieren, durch welche die Plastosomen zerstört werden.

Unverständlich ist mir, wie GUILLIERMOND ferner zu der Meinung hat kommen können, daß auch die von A. MEYER (1883) geschilderten jüngsten Entwicklungsstadien der Chloroplasten Mitochondrien darstellen; denn die Beschreibung und die Figuren von A. MEYER liefern unzweideutige Beweise des Gegenteils. Die kleinsten „Trophoplasten" (Chromatophoren) in den jüngsten Blattanlagen und im Meristem des Vegetationspunktes von Elodea sind nämlich nach A. MEYER schon „schwach grün" (!) und führen meist Stärkeeinschlüsse. Sodann aber hat LEWITSKY 1912 S. 699 festgestellt, daß die Vorstadien der Chloroplasten in „sehr jungen" Blättern von *Elodea* „ganz verschieden von der Darstellung und den Figuren von A. MEYER" sind.

Es hat sich also ergeben, daß weder SCHIMPER noch A. MEYER bei ihren Untersuchungsobjekten die Vorstadien der Chromatophoren, nämlich die undifferenzierten Chondriosomen oder Plastosomen vor sich gehabt haben. Daher kann keine Rede davon sein, daß, wie E. W. SCHMIDT in einem Sammelreferat über „pflanzliche Mitochondrien" (1912 S. 709) sagt, die Entstehung der Chromatophoren „seit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A. MEYER und SCHIMPER bekannt" gewesen wäre. Gleichfalls irrtümlich ist es nach meiner Ueberzeugung, wenn LEWITSKY (1910, S. 545) annimmt, daß die von MIKOSCH (1885) bei *Allium* und *Galanthus* beschriebenen „spindel- oder stäbchenförmigen" Gebilde „jüngste Stadien der Chloroplastenentwicklung" repräsentieren. Näheres über diese Punkte findet man in meiner zitierten Arbeit (1916).

Andererseits ist es nun aber völlig sicher, daß die kleinen Körner und Fäden, welche SMIRNOW, DUESBERG und HOVEN, PENSA, GUILLIERMOND in pflanzlichen Zellen dargestellt haben, nicht wie A. MEYER behauptet, Chromatophoren oder Trophoplasten sind; sondern es handelt sich hier zweifellos um Chondriosomen, als welche sie auch von den genannten Autoren selbst beschrieben werden. Allerdings ist es nicht möglich, die jungen Chloroplasten von den Chondriosomen, aus denen sie hervorgehen, scharf abzugrenzen, genau zu bestimmen, wo das Chondriosom aufhört und der Chloroplast oder das Chromatophor anfängt. Dieser Umstand berechtigt aber durchaus nicht, die Chondriosomen selbst als Chromatophoren zu bezeichnen; denn wir wissen heute mit Sicherheit, mag A. MEYER es auch noch so bestimmt für „unbewiesen" erklären, daß außer den Chromatophoren noch zahlreiche andere Gebilde (fibrilläre und chemische Differenzierungen, in den Pflanzenzellen z. B. Sekretkörner) aus den Chondriosomen oder Plastosomen ihren Ursprung nehmen.

Ob die Chromatophoren bei niederen Pflanzen nur durch Teilung aus anderen Chromatophoren entstehen, wie SCHMITZ (1882) für Algen und neuerdings SAPĚHIN (1913, 1915) und SCHERRER (1913, 1914) für Moose angegeben haben, ist eine Frage, mit der ich mich bisher nicht beschäftigt habe. Es ist aber falsch, wenn SAPĚHIN und SCHERRER aus ihren Feststellungen bei Moosen den Schluß ziehen wollen, daß auch bei den höheren Pflanzen den Chondriosomen jedenfalls nicht die Rolle von Chromatophorenbildnern zukommen kann.

Außer Chromatophoren wurden nach A. MEYER Gebilde als Chondriosomen bezeichnet, für welche er den Namen Allinante gebrauchen will.

Die Allinante haben nach A. MEYER „nicht das geringste" mit den von SMIRNOW, DUESBERG und HOVEN, PENSA usw. beschriebenen Gebilden zu tun. „Unter Anten (das Ant, die Ante)", sagt er, „verstehe ich Massenteilchen, die für das unbewaffnete Auge unsichtbar, mikroskopisch aber sichtbar sind. Allinante sind

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ergastische Gebilde der Zelle, welche aus einem Allin, einem Körper der Stoffgruppe der Alline, bestehen". Diese Alline sollen sich nach A. MEYER durch eine Reihe von mikrochemischen Reaktionen, welche er aufzählt, charakterisieren lassen. Sie bestehen nach A. MEYER vermutlich wesentlich aus einem Eisen-Nuclein.

„Die Allinante", heißt es weiter, „sind sicher ergastische Gebilde und sind als Reservestoffante zu bezeichnen. Sie werden wie andere Eiweißkörper besonders in Reservestoffbehältern gespeichert. Sie ergrünen niemals im Lichte und erzeugen niemals an sich Stärkekörner".

A. MEYER teilt auffallender Weise nicht mit, wo er selbst solche Allinante gefunden hat, sondern beschränkt sich darauf, den Allinanten zuzurechnende Gebilde aus der Literatur namhaft zu machen. Es trifft sich nun, daß ich eine Anzahl dieser „Allinante" für meine in Druck befindliche Arbeit nachuntersucht habe; dieser Umstand erlaubt mir zu allen Allinanten A. MEYERs sofort Stellung zu nehmen.

Nach A. MEYER ist ZIMMERMANN der erste, welcher Allinante beschrieben hat. Dieser Autor, sagt A. MEYER, hat 1893 „für *Momordica* stäbchenförmige, sich in der lebenden Zelle krümmende Gebilde dargestellt, welche sich auch nach ALTMANNs Methode färben ließen, und hat sie Nematoplasten genannt". Die Fäden in den Haarzellen von *Momordica* sind nun aber schon 1884 (S 53) von STRASBURGER wahrgenommen worden; wie ich in meiner erwähnten Abhandlung festgestellt habe, unterliegt es keinem Zweifel, daß sie Chondriokonten oder Plastokonten darstellen. Daß ZIMMERMANN, wie A. MEYER behauptet, die „Nematoplasten" bei *Momordica* auch am fixierten und gefärbten Objekt studiert hat, trifft, nebenbei bemerkt, nicht zu; ZIMMERMANN (1893 S. 215) sagt es wenigstens selbst nur von solchen, die er bei *Vicia Faba* beobachtet hat.

A. MEYER erklärt ferner, daß ZIMMERMANN (1893) unter dem Namen Granula bei *Tradescantia* „sicher" Allinante beschrieben habe. „Er (ZIMMERMANN) beobachtete sie in lebenden Zellen, färbte sie nach ALTMANN und stellte auch einige mikrochemische Reaktionen mit ihnen an". ZIMMERMANNs Arbeit ist nach A. MEYER „die beste, die bisher über die Allinante veröffentlicht wurde"; die von ZIMMERMANN als Granula beschriebenen Gebilde „würden von den nun folgenden Autoren als Chondriosomen bezeichnet worden sein, wenn sie dieselben gefärbt zu Gesicht bekommen hätten".

ZIMMERMANN hat nun nicht erst 1893, sondern schon 1890 berichtet, daß in den Zellen des Assimilationsgewebes bei sehr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zahlreichen Pflanzen Granula vorkommen, „welche ihrem ganzen Verhalten nach mit den von R. ALTMANN im Cytoplasma der tierischen Zellen beobachteten Differenzierungen übereinstimmen".

Ich selbst habe 1910 im Verein mit SAMSSONOW (1910) gezeigt, daß die ALTMANNschen Körner mit Mitochondrien oder Plastochondrien identisch sind, und im Anschluß daran (S. 650 Anm.) auch auf die Arbeit von ZIMMERMANN hingewiesen, obwohl mir bei einer Vergleichung der von ZIMMERMANN beschriebenen Granula mit den ALTMANNschen Vorsicht geboten schien, weil ZIMMERMANN zur Fixierung nicht das ALTMANNsche Gemisch (5%ige Kaliumbichromatlösung und 2%ige Osmiumsäure zu gleichen Teilen), sondern konzentrierte alkoholische Picrinsäurelösung und 3%ige Salpetersäure benutzt hat; gefärbt hat er mit Säurefuchsin-Picrinsäure nach ALTMANN.

Bei einer mit Hilfe der Plastosomenmethoden ausgeführten Nachprüfung, die ich gelegentlich meiner „historisch-kritischen Untersuchungen" den Angaben ZIMMERMANNs (1890) zuteil werden ließ, vermochte ich nun in den Assimilationszellen von *Tradescantia albiflora* das konstante Vorkommen von solchen Granulis, wie sie ZIMMERMANN beschrieben hat, nicht zu bestätigen. Auch Plastosomen (Chondriosomen) habe ich in den genannten Zellen „nicht in einwandfreier Weise nachweisen können und bezweifle auch deshalb, daß solche hier überhaupt vorhanden sind, weil nach meinen Beobachtungen bei dieser Pflanze sämtliche Plastosomen in den Zellen der Blattanlagen bei der Chloroplastenbildung verbraucht werden".

Der nächstfolgende Autor, welchen A. MEYER anführt, MIKOSCH, soll bei *Sedum Telephium* „Ante" gesehen haben, „welche vermutlich Allinante gewesen sind". Ich habe die von MIKOSCH beschriebenen Körner und Fäden schon 1908 S. 843 als Chondriosomen angesprochen und bei einer im vorigen Jahre vorgenommenen Nachuntersuchung in den Epidermiszellen von *Sedum Telephium* neben Kügelchen, welche durch Osmiumsäure gebräunt werden und wahrscheinlich Gerbstofftröpfchen darstellen, zahlreiche teils körnige, teils fädige Chondriosomen oder Plastosomen aufgefunden.

„FORENBACHER", fährt A. MEYER fort, „färbte die Allinante von *Tradescantia* zugleich mit den Trophoplasten entwickelter Zellen und hielt beide Gebilde auseinander, die Allinante als Chondriosomen bezeichnend, welche ZIMMERMANN vor ihm Granula genannt hatte." FORENBACHER selbst (1911) erklärt nun aber sich bei *Tradescantia virginica* von der Richtigkeit des Satzes überzeugt zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

haben, daß die Chromatophoren von Chondriosomen abstammen[1]). Wie er ferner mitteilt, hat er neben den schon entwickelten Chromatophoren immer sowohl im Stengel wie in der Wurzel noch Gebilde vorgefunden, „die morphologisch mit den Chondriosomen vollkommen übereinstimmen". Wenn aber die Resultate, welche ich l. c. (1916) bei *Tradescantia albiflora* gewonnen habe, auch für *Tradescantia virginica* Gültigkeit besitzen, so dürfte es sich bei den Gebilden, welche nach FORENBACHER neben den schon entwickelten Chromatophoren vorhanden sind, allerdings nicht, wie FORENBACHER zu glauben scheint, um Chondriosomen, sondern um Körner metaplasmatischer Natur handeln.

Daß die Chondriokonten, welche RUDOLPH (1912) bei *Asparagus* z. B. in seiner Fig. 6 neben Chromatophoren abbildet, tatsächlich solche sind, erscheint mir dagegen im Gegensatz zu A. MEYER nicht im geringsten zweifelhaft.

Wenn A. MEYER schließlich schreibt: „GUILLIERMOND hat in den lebenden Epidermiszellen der Perianthblätter von *Iris germanica* (1913) Allinante unter den Augen gehabt, denn er sagt S. 1282: „Un certain nombre des chondriocontes subsistent toujours dans la cellule après la formation des leucoplastes", so liegt auch hier von Seiten A. MEYERs eine willkürliche Annahme vor; GUILLIERMOND selbst wird wahrscheinlich nicht verfehlen dagegen Einspruch zu erheben und die von ihm behauptete plastosomatische Natur der bezeichneten Fäden aufrecht zu erhalten.

Fasse ich das zur Kritik der Allinante Gesagte zusammen, so bin ich also der Überzeugung, daß es sich bei den von A. MEYER mit diesem Namen belegten Zellbestandteilen in den meisten Fällen um Chondriosomen oder Plastosomen handelt, welche mit den von SMIRNOW, DUESBERG und HOVEN, PENSA usw. beschriebenen Bildungen absolut identisch sind, so z. B. bei den Nematoplasten von ZIMMERMANN (1893) und den Fäden, welche nach GUILLIERMOND (1913) in den Epidermiszellen der Perianthblätter von *Iris germanica* nicht zur Leucoplastenbildung verbraucht werden. Wenn die Reaktionen, welche A. MEYER als charakteristisch für Allinante aufzählt, für die erwähnten Fäden von ZIMMERMANN oder von GUILLIERMOND zutreffen, so gelten sie auch für die von SMIRNOW, DUESBERG und HOVEN, PENSA usw. beschriebenen Gebilde.

---

1) Die bezüglichen Angaben von FORENBACHER scheinen mir allerdings in Hinblick auf meine eigenen Befunde bei *Tradescantia albiflora* im einzelnen einer Nachprüfung sehr bedürftig zu sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Letztere sind von den bezeichneten „Allinanten“ weder morphologisch noch microchemisch zu unterscheiden.

Mit der Feststellung, daß der größte Teil der Allinante Chondriosomen sind, erledigt sich denn auch die Behauptung von A. MEYER, daß „niemand ein Allinant in einen Trophoplasten sich umwandeln sah“.

Außer Chondriosomen dürften sich unter den Allinanten von A. MEYER auch noch Körner metaplasmatischer Natur befinden; als solche möchte ich, wie gesagt, die Gebilde auffassen, welche nach FORENBACHER in Zellen von *Tradescantia virginica* neben schon entwickelten Chromatophoren vorhanden sind und welche nach diesem Autor „morphologisch mit den Chondriosomen vollkommen übereinstimmen“. Metaplasmakörner sind auch sonst schon gelegentlich mit Mitochondrien oder Plastochondrien verwechselt worden (vergl. MEVES l. c. 1916).

Wenn A. MEYER schließlich sagt, daß GUILLIERMOND in den jungen Laubblättern der Rose und der Wallnuß fadenförmig gestreckte Zellsaftvakuolen als Chondriosomen beschrieben habe, so möchte ich auch diese Behauptung für unzutreffend halten, will es aber GUILLIERMOND überlassen, seinen Standpunkt zu verteidigen.

„Am leichtesten“ war nach A. MEXER „der Irrtum zu erlangen, daß Allinante zu Trophoplasten werden könnten.“ „Allinante und die jungen, farblosen Trophoplasten der Angiospermen“, erklärt er, „sind nur bei großer Aufmerksamkeit, am besten noch in lebenden Zellen zu unterscheiden, oft kaum oder nicht, wenn sie fixiert und gefärbt sind.“

Ich will nun keineswegs bestreiten, daß es Fälle geben kann, in denen sich Plastosomen und Metaplasmakörner besser am lebenden Objekt als an einem nach den Plastosomenmethoden fixierten und gefärbten Präparat auseinanderhalten lassen. In der Regel aber ist es völlig ausgeschlossen, daß man beim Studium der verschiedenen Cytoplasmaeinschlüsse ohne künstliche Methoden auskommt. Die Plastosomen sind häufig infolge gleicher Lichtbrechung mit dem umgebenden Cytoplasma in vivo überhaupt unsichtbar. Wo man sie aber in der lebenden Zelle wahrnehmen kann, besitzen sie vielfach das gleiche Lichtbrechungsvermögen wie Metaplasmakörner, so daß man körnige Plastosomen oder Plastochondrien und (farblose) Metaplasmakörner nicht unterscheiden kann.

Auch ZIMMERMANN sagt schon 1890 S. 45 in der nach A. MEYER besten Arbeit über die „Allinante“: „Daß es bei alleiniger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Benutzung des lebenden Materials nicht möglich ist, zwischen den verschiedenen farblosen körnigen Einschlüssen des Cytoplasmas irgend welche sichere Unterscheidungen zu treffen, daß vielmehr die Tinktionsmethoden hier in erster Linie zu Rate gezogen werden müssen, scheint mir so einleuchtend, daß ich eine jede weitere Diskussion in dieser Hinsicht für überflüssig halte." Im gleichen Sinne haben sich vorher und nachher zahlreiche andere Autoren geäußert.

Gerade die alten Beobachtungen von SCHIMPER und A. MEYER, welche so lange für die Ansichten über die Entstehung der Chromatophoren maßgebend gewesen sind, zeigen deutlich (s. oben), in welche Irrtümer man verfallen kann, wenn man sich auf die Untersuchung der lebenden Zelle beschränkt oder ungeeignete Methoden anwendet.

Das Bestreben A. MEYERs geht offenbar in erster Linie dahin, diejenigen Plastosomen oder Chondriosomen, welche sich zu Chromatophoren umbilden, als verschiedenartig von den übrigen zu erweisen; auf diesem Wege hofft er wohl den Satz, daß Chromatophoren nur durch Teilung aus anderen Chromatophoren entstehen, am ehesten aufrecht erhalten zu können. Seine Beweisführung muß aber nach dem oben Gesagten als mißglückt bezeichnet werden.

DELAGE hat allerdings auch schon 1895 (S. 503), als er die Beziehung der ALTMANNschen Körner zur Erblichkeitsübertragung vom theoretischen Standpunkt erörterte, gelegentlich geäußert, daß unter diesen Körnern eine sehr beträchtliche Anzahl von Varietäten existieren müßten. Meines Erachtens aber haben wir zu einer solchen Annahme keine Ursache.

Untersucht man z. B. einen Längsschnitt durch eine ältere, ergrünte Luftwurzel von *Hartwegia comosa* (*Chlorophytum Sternbergianum*), so findet man, wie ich l. c. 1916 beschreibe, in denjenigen Meristemzellen, welche am Scheitel des Vegetationspunktes gelegen sind, neben Metaplasmakörnern zahlreiche Plastosomen in Gestalt langer und feiner Fäden, zwischen denen sich keine Unterschiede feststellen lassen. Diese Fäden oder Plastokonten lassen nun in denjenigen Zellen, welche sich weiter nach rückwärts anschließen, die verschiedensten Gebilde aus sich hervorgehen. In den Zellen der primären Rinde und in den Parenchymzellen des Zentralzylinders wandeln sie sich in Chloroplasten um. In denjenigen Zellen des Zentralzylinders, aus welchen sich die Gefäße entwickeln, sowie in den Zellen der Gefäßbündelscheide, erzeugen sie in sich direkt Stärke. Plastochondrien, welche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch eine Fragmentierung der Plastokonten entstehen, beteiligen sich in den Mutterzellen der Gefäße an der Ausbildung der Verdickungsleisten der Zellwand. In anderen Meristemzellen des Zentralzylinders, aus denen Röhren hervorgehen, welche die Gefäße begleiten (ich möchte annehmen, daß es sich um Siebröhren handelt, obwohl ich Siebplatten bisher nicht erkannt habe), erfahren die Plastokonten eine Metamorphose zu Sekretkörnern; über den letzteren Vorgang gedenke ich demnächst genaueres mitzuteilen.

Die in den jüngsten Meristemzellen vorhandenen Plastokonten sind also augenscheinlich alle von einer und derselben Art und in Bezug auf ihr Entwicklungsvermögen gleichwertig; sie übernehmen aber eine verschiedene Rolle je nach der Zellart, welcher sie weiterhin zuerteilt werden. Es ist nicht anzunehmen, daß die mannigfachen Gebilde, welche aus den Plastosomen hervorgehen, schon in den jüngsten Meristemzellen vorgebildet seien; immerhin ist es möglich, daß eine Differenzierung im Lauf der Entwicklung schon früher eintritt, als sie sich für unser Auge bemerkbar macht.

A. MEYER bezeichnet es sodann als eine „interessante Frage", „ob die tierischen Chondriosomen alle oder teilweise den Allinanten analoge Gebilde seien", und kündigt eine Untersuchung an, welche in seinem Institut ausgeführt werden soll.

Dazu ist zu bemerken, daß die „Allinante", wie wir gesehen haben, größtenteils Chondriosomen sind und daß die Identität der pflanzlichen und tierischen Chondriosomen längst erwiesen ist. Das morphologische Aussehen der Chondriosomen, ihr Verhalten gegen zahlreiche Reagentien und Färbungsmittel, die Rolle, welche sie bei der Bildung der Differenzierungsprodukte spielen, ist in tierischen und pflanzlichen Zellen völlig gleich. Will man die Vergleichbarkeit tierischer und pflanzlicher Chondriosomen bestreiten, so kann man es nach GUILLIERMOND (1914, 2 S. 23) ebenso gut mit den Kernen tun.

Die Mitteilung A. MEYER's schließt mit folgendem Passus:

„Würden die Behauptungen, daß die Chondriosomen sich nur durch aktive Teilung vermehrende Organe der Zelle seien, die auch als Vererbungsträger funktionierten, und daß sie sich in allerhand ergastische und alloplasmatische Gebilde direkt umwandelten, diesen den Ursprung gebend usw., wahr sein, so wäre an eine Analogisierung der Allinante und Chondriosomen nicht zu denken. Aber alle diese Behauptungen sind unbewiesen. Bei einer kritischen Durcharbeitung der Literatur findet man demgegenüber zahlreiche Tatsachen, welche völlig mit der Anschauung im Ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

klange stehen, daß auch die tierischen Chondriosomen wie die Allinante ergastische Reservestoffante sind".

Bei den Ansichten, welche A. MEYER unbewiesen nennt, handelt es sich nun aber um solche, für welche in den letzten Jahren Belege in großer Zahl beigebracht worden sind. Das von A. MEYER abgegebene Urteil ist daher gänzlich ungerechtfertigt. Dagegen kann man von den Behauptungen, welche A. MEYER selbst über die Chondriosomen aufgestellt hat, mit vollem Recht sagen, daß sie sämtlich nicht nur unbewiesen, sondern auch falsch sind.

Es mag schwer sein, sich wesentlich auf Grund eines Literaturstudiums eine zutreffende Meinung über diese Dinge zu bilden. Soviel aber dürfte sich aus der Literatur entnehmen lassen, daß die Chondriosomen auf keinen Fall, wie A. MEYER sich ausdrückt, „ergastische Reservestoffante" darstellen können; das soll heißen: Reservestoffteilchen, welche von der Zelle erarbeitet worden sind, mit anderen Worten also metaplasmatische Gebilde (HANSTEIN) oder Stoffwechselprodukte. Es unterliegt demgegenüber keinem Zweifel, daß die in Rede stehenden Zellbestandteile, die Chondriosomen oder Plastosomen, mit den Fila FLEMMINGS von 1882 und den Granula von ALTMANN (1890) identisch sind und daß sie, wie auch die genannten Forscher bereits angenommen haben, die Strukturelemente des Protoplasmas repräsentieren. In Übereinstimmung damit bin ich in meinen „historisch-kritischen Untersuchungen" zu dem Ergebnis gekommen, daß es „statthaft erscheint, in den Plastosomen und ihren lebendigen Derivaten die Träger der molecularen Organisation zu erblicken, welche BRÜCKE in seiner viel citierten Abhandlung (1861) als Substrat der hauptsächlichsten Lebensäußerungen des Protoplasmas gefordert hat."

Kiel, Mai 1916.

Literatur.

ALTMANN, R., 1890: Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig.

BRÜCKE, E., 1861: Die Elementarorganismen. Sitzgsber. d. Kais. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Cl., Bd. 44, Abt. 2.

DELAGE, Y, 1895: La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité. Paris.

DUESBERG, J. und H. HOVEN, 1910: Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales. Anat. Anz., Bd. 36.

FLEMMING, W., 1882: Zellsubstanz, Kern und Zellteilung Leipzig.

FORENBACHER, A., 1911: Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 29.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

GUILLIERMOND, A., 1911: Sur la formation des chloroleucytes aux dépens des mitochondries. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences de Paris, t. 153.

Derselbe, 1912: Quelques remarques nouvelles sur le mode de formation de l'amidon dans les cellules végétales. Compt. rend. de la Soc. de Biologie, t. 72.

Derselbe, 1913: Sur l'étude vitale du chondriome de l'épiderme des pétales d'Iris germanica et de son évolution en leuco- et chromoplastes. Compt. rend. de la Soc. de Biologie, t. 74.

Derselbe, 1914, 1: Bemerkungen über die Mitochondrien der vegetativen Zellen und ihre Verwandlung in Plastiden. Eine Antwort auf einige Einwürfe. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 32.

Derselbe, 1914, 2: État actuel de la question de l'évolution et du rôle physiologique des mitochondries. Revue générale de Botanique, t. 26.

LEWITSKY, G., 1910: Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 28.

Derselbe, 1911, 1: Vergleichende Untersuchung über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 29.

Derselbe, 1911, 2: Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von *Elodea canadensis* Rich. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 29.

MAXIMOW, A., 1913: Über Chondriosomen in lebenden Pflanzenzellen. Anat. Anz., Bd. 43.

MEVES, FR., 1908: Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. Cytologische Studien am Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72.

Derselbe 1910: Zur Einigung zwischen Faden- und Granulalehre des Protoplasma. Beobachtungen an weißen Blutzellen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 75.

Derselbe 1916: Historisch-kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 89, Heft 3 (im Druck).

MEYER, A., 1883: Das Chlorophyllkorn in chemischer, morphologischer und biologischer Beziehung. Leipzig.

Derselbe 1911: Bemerkungen zu G. LEWITSKY: Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. 29.

Derselbe 1915: Erstes mikroskopisches Practicum. 3. Aufl. Jena.

Derselbe 1916: Die Allinante. Zugleich eine Antwort auf die Darstellung von GUILLERMOND im 32. Bande dieser Berichte S. 282. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Jahrg. 34.

MIKOSCH, C., 1885: Über die Entstehung der Chlorophyllkörner. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 92, Abt. 1.

Derselbe 1894: Über Strukturen im pflanzlichen Protoplasma. Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 66 Versamml. zu Wien.

PENSA, A., 1910: Alcune formazioni endocellulari dei vegetali. Boll. Soc. med.-chir. di Pavia. Seduta 8 luglio 1910 und Anat. Anz., Bd. 37.

Derselbe, 1911: Ancora di alcune formazioni endocellulari dei vegetali. Anat. Anz. Bd. 39.

RUDOLPH, K., 1912: Chondriosomen und Chromatophoren. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 30.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

SAMSSONOW, N., 1910: Über die Beziehungen der Filarmasse FLEMMINGs zu den Fäden und Körnern ALTMANNs, nach Beobachtungen an Knorpel-, Bindegewebs- und Epidermiszellen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 75.

SAPĚHIN, A., 1913: Ein Beweis der Individualität der Plastide. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 31.

Derselbe, 1915: Untersuchungen über die Individualität der Plastide. Arch. f. Zellforschg., Bd. 13.

SCHERRER, A., 1913: Die Chromatophoren und Chondriosomen von *Anthoceros*. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Bd. 31.

Derselbe, 1914: Untersuchungen über Bau und Vermehrung der Chromatophoren und das Vorkommen von Chondriosomen bei *Anthoceros*. Flora, Bd. 7.

SCHIMPER, A., 1883: Über die Entwicklung der Chlorophyllkörner und Farbkörper. Bot. Zeitg.

Derselbe, 1885: Untersuchungen über die Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 16.

SCHMIDT, E. W., 1912: Neuere Arbeiten über pflanzliche Mitochondrien. Zeitschrift f. Botanik, Jahrg. 4.

SCHMITZ, FR., 1882: Die Chromatophoren der Algen. Vergleichende Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Chlorophyllkörper und der analogen Farbstoffkörper der Algen. Bonn.

SMIRNOW, A. v., 1906: Über die Mitochondrien und den GOLGIschen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*. Anat. Hefte, Abt. 1, Bd. 32.

STRASBURGER, E., 1884: Das botanische Practicum. Jena.

ZIMMERMANN, A., 1890: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Heft 1. Tübingen.

Derselbe, 1893: Sammel-Referate aus dem Gesamtgebiete der Zellenlehre. Beihefte z. Bot. Centralbl., Jahrg. 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Meves Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: Die Chloroplastenbildung bei den höheren Pflanzen und die Allinante von A. Meyer. 333-345